

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-113938

(P2001-113938A)

(43)公開日 平成13年4月24日 (2001.4.24)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

B 60 H 1/22

識別記号

F I

B 60 H 1/22

マーク(参考)

審査請求 未請求 請求項の数 5 OL (全 10 頁)

(21)出願番号

特願平11-293927

(22)出願日

平成11年10月15日 (1999.10.15)

(71)出願人 000120249

白井国際産業株式会社

静岡県駿東郡清水町長沢131番地の2

(72)発明者 白井 正佳

静岡県沼津市本松下843-14

(74)代理人 100046719

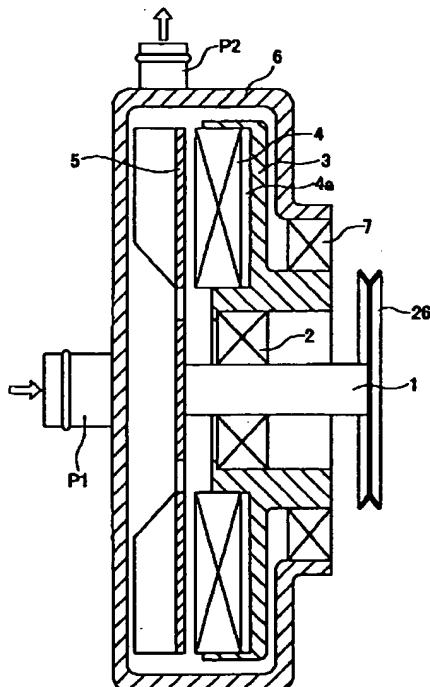
弁理士 押田 良輝

(54)【発明の名称】 マグネット式ヒーター

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 車両用補助暖房熱源補助ヒーターであり、ブレーキ装置で導体を簡単に制御するマグネット式ヒーター。

【解決手段】 磁石と導体を僅かなギャップを隔てて対向配置し、磁石と導体を相対的に回転させて導体に生じるスリップ発熱で熱媒体用流体を加熱する方式のマグネット式ヒーターにおいて、駆動軸に支承された磁石支持体に永久磁石4が取付けられ、永久磁石と僅かなギャップを隔てて対向する導体が駆動軸により回転可能に設けられ、永久磁石及び導体を囲繞するハウジングが磁石支持体に電磁ブレーキ装置を介して取付けられ、電磁ブレーキ装置7をONする事により導体にスリップ発熱が生じ、電磁ブレーキ装置をOFFすることにより導体と永久磁石が磁気吸引しあって両者が一体的に回転又はつれ回り回転し、導体にスリップ発熱が生じない構造となしたことを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 磁石と導体を僅かなギャップを隔てて対向配置し、該磁石と導体を相対的に回転させることにより導体に生じるスリップ発熱で熱媒体用流体を加熱する方式のマグネット式ヒーターにおいて、駆動軸に軸受装置を介して支承された磁石支持体に永久磁石が取付けられ、前記永久磁石と僅かなギャップを隔てて対向する導体が前記駆動軸により回動可能に設けられ、前記永久磁石および導体を囲繞するハウジングが前記磁石支持体に電磁ブレーキ装置を介して取付けられ、前記電磁ブレーキ装置をONし磁石支持体に制動力を付与し永久磁石を固定することにより、前記導体の回動により当該導体に生じるスリップ発熱により、該ハウジングの内部に導入された熱媒体用流体が加熱される構造となし、かつ前記電磁ブレーキ装置をOFFし磁石支持体を開放することにより前記導体と永久磁石が磁気吸引しあって両者が一体的に回転またはつれ回り回転し、前記導体にスリップ発熱が生じない構造となしたことを特徴とするマグネット式ヒーター。

【請求項2】 磁石と導体を僅かなギャップを隔てて対向配置し、該磁石と導体を相対的に回転させることにより導体に生じるスリップ発熱で熱媒体用流体を加熱する方式のマグネット式ヒーターにおいて、駆動軸に軸受装置を介して支承された熱媒体用流体ジャケット内に円板状の導体が回動可能に設けられ、前記熱媒体用流体ジャケットの外側に前記駆動軸に軸受装置を介して支承された磁石支持体に前記導体と対向する永久磁石が取付けられ、かつ前記磁石支持体に制動力を付与し永久磁石の回転を停止させるブレーキ装置を備え、該ブレーキ装置にて磁石支持体をロックすることにより、前記導体の回動により当該導体に生じるスリップ発熱により当該熱媒体用流体ジャケット内の熱媒体用流体が加熱される構造となし、かつ前記ブレーキ装置をOFFし磁石支持体を開放することにより導体と永久磁石が磁気吸引しあって両者が一体的に回転またはつれ回り回転し、導体にスリップ発熱が生じない構造となしたことを特徴とするマグネット式ヒーター。

【請求項3】 前記磁石支持体のブレーキ装置として、磁石支持体の外周にブレーキバンドを巻きつけ、該ブレーキバンドをアクチュエーターにより締める方式のバンドブレーキ装置を用いることを特徴とする請求項2記載のマグネット式ヒーター。

【請求項4】 磁石と導体を僅かなギャップを隔てて対向配置し、該磁石と導体を相対的に回転させることにより導体に生じるスリップ発熱で熱媒体用流体を加熱する方式において、駆動軸に軸受装置を介して支承された熱媒体用流体ジャケット内に円板状の導体が回動可能に設けられ、前記熱媒体用流体ジャケットの外側に前記駆動軸に軸受装置を介して支承された磁石支持体に前記導体と対向する永久磁石が取付けられ、かつ前記磁石支持体

10 の外周に当該支持体をロックするためのブレーキ用アクチュエーター、該磁石支持体の背面側内周部に前記駆動軸を押圧するシャフトロック用アクチュエーターを備え、前記ブレーキ用アクチュエーターにて磁石支持体をロックすることにより、前記導体の回動により当該導体に生じるスリップ発熱により当該熱媒体用流体ジャケット内の熱媒体用流体が加熱される構造となし、かつ前記ブレーキ用アクチュエーターをOFFし磁石支持体を開放するとともに、前記シャフトロック用アクチュエーターにて駆動軸を押圧することにより、前記導体と永久磁石の磁気吸引作用と、磁石支持体と駆動軸との一体化作用により導体と永久磁石が一体的に回転し、前記導体にスリップ発熱が生じない構造となしたことを特徴とするマグネット式ヒーター。

【請求項5】 磁石と導体を僅かなギャップを隔てて対向配置し、該磁石と導体を相対的に回転させることにより導体に生じるスリップ発熱で熱媒体用流体を加熱する方式において、熱媒体用流体ジャケット内に円板状の導体が軸受装置を介して回動可能に支承され、前記導体と僅かなギャップを隔てて対向配置した永久磁石が駆動軸により回動可能に設けられ、かつ前記熱媒体用流体ジャケットに当該ジャケット内の導体を押圧して回転を停止するための導体ブレーキ用アクチュエーターを備え、前記アクチュエーターにて導体をロックすることにより、前記永久磁石の回動により導体に生じるスリップ発熱により熱媒体用流体ジャケット内の熱媒体用流体が加熱される構造となし、かつ前記導体ブレーキ用アクチュエーターをOFFし導体を開放することにより導体と永久磁石が磁気吸引しあって両者が一体的に回転またはつれ回り回転し、導体にスリップ発熱が生じない構造となしたことを特徴とするマグネット式ヒーター。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、特に寒冷時や極寒時におけるディーゼルエンジンやガソリンエンジンを動力源とする主に自動車などの各種車両用エンジンの起動性向上や電気自動車を含む各種車両や船舶のキャビン暖房などに使用されるエンジン冷却水などの熱媒体用流体の補助加熱手段として用いられ、またエンジン駆動される発電機、溶接機、コンプレッサー、建設機械などのエンジン冷却水の予熱あるいは急速昇温（ウォーミングアップ時間の短縮）に用いるマグネット式ヒーターに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】寒冷地などにおける始動時のエンジン冷却水の暖房に利用される自動車などの車両用補助暖房熱源として、ピスカス式ヒーターが知られている（特開平2-246823号公報、実開平4-11716号公報、特開平9-254637号公報、特開平9-66725号公報、特開平9-323530号公報など参照）。ピ

スカス式ヒーターは、シリコンオイルなどの粘性流体をせん断により発熱させ、ウォータージャケット内を循環する循環水に熱交換して暖房熱源に利用する方式であって、その構造としては、例えばハウジング内部に発熱室と、この発熱室の外域にウォータージャケットを形成し、ハウジングには軸受装置を介して駆動軸が回動可能に支承され、駆動軸には発熱室内で回動可能なロータが固定されており、発熱室の壁面とロータとの間隙にシリコンオイルなどの粘性流体が封入され、ウォータージャケット内では循環水が入水ポートから取り入れられ、出水ポートから外部の暖房回路へ送り出されるべく循環されている。

【0003】車両の暖房装置に組込まれたこのビスカス式ヒーターでは、駆動軸がエンジンにより駆動されば、発熱室内でロータが回動するため、粘性流体が発熱室の壁面とロータの外面との間隙でせん断により発熱し、この発熱がウォータージャケット内の循環水に熱交換され、加熱された循環水が暖房回路でエンジン冷却水など車両の暖房に供されることとなる。

【0004】しかし、上記したビスカス式ヒーターは、シンプルな構造により、小型化と低コストを実現でき、また摩耗のない非接触式の機構で高い信頼性と安全性を確保することができ、さらに水温が上昇し、補助ヒーターが不要になると電磁クラッチなどにより自動的に運転が停止するため、無駄なエネルギーを使用しないなどの特徴を有するが、粘性流体として用いるシリコンオイルの耐熱性は240℃程度が限界であり、シリコンオイルの温度をあまり高くできないことと、始動時シリコンオイルが攪拌されて高温に発熱するまでに時間がかかるとともに、シリコンオイルの温度が上昇すると粘度が低下することによりせん断抵抗が低下して単位時間当たりの発熱量が次第に減少する傾向があるためにエンジン冷間時間での急速な暖房効果が得られないという難点がある。また、ビスカス式ヒーターは、使用環境が極低温の場合粘性流体の粘度が高くなるため、起動時の負荷トルクが増大する。特にエンジン駆動の場合は起動時に過大な負荷がかかることになる。このため、特にディーゼルエンジン搭載の寒冷地仕様車の場合、このようなビスカス式ヒーターは有効性において十分とはいえないかった。

【0005】このようなビスカス式ヒーターの有する問題点に鑑み、渦電流発熱ヒーターをエンジン冷却水などを加熱する補助ヒーターとして使用する暖房装置がある。この渦電流発熱ヒーターは、ギャップを介して対向する磁石と導体との間に構成される磁気回路において、磁気回路の磁界の向きや磁気抵抗の変化に対応して、磁束が変化することにより生ずる渦電流が導体内を流れるときに発生するジュール熱を利用したもので、特開昭57-178912号公報、特開昭57-164805号公報などに開示されている。この特開昭57-178912号公報、特開昭57-164805号公報に開示さ

れているものは、磁石と導体とが駆動軸と平行な面上に配設されているため、渦電流発熱ヒーターの設置スペースに制約がある場合発生熱量を大きく設定できないという構造上の問題があった。かかる問題を解決する手段として、磁石と導体とに駆動軸の軸線に対して半径方向に延在する対向面部を形成し、この対向面部を僅かなギャップを介して対面させて構成した渦電流発熱ヒーターが特開平11-78495号公報などに開示されている。

この特開平11-78495号公報などに記載されているものは、駆動軸に軸線に対して半径方向に延在する対向面部の外周部分が磁束変化部となるので、所要スペースを大きくすることなく、発生熱量を大きくすることができる上、狭いスペースにも設置できるという利点がある。

【0006】具体的には、図11にその一例を示すごとく、駆動軸21に軸受装置22を介して支承されたハウジング23にドーナツ状の永久磁石24がヨーク24aを介して取付けられ、同ハウジング23内部に前記永久磁石24と僅かなギャップを隔てて対向する円盤状の導体25が前記駆動軸21により回動可能に設けられ、前記導体25の回動により当該導体に生じるスリップ発熱により、該ハウジング23の内部に導入された循環水が加熱される構造となしたマグネット式ヒーターなどがある。P1は入水ポート、P2は出水ポートである。なお、駆動軸1はブーリ26を介して車両のエンジンなどによりベルトで回転されるようになっている。

【0007】上記構成のマグネット式ヒーターの場合には、駆動軸21がブーリ26を介してエンジンなどにより駆動されると、ハウジング23内の円盤状の導体25が回動することにより、駆動軸21に軸受装置22を介して非回動に支承されたハウジング23に取付けられている永久磁石24との間に形成されている磁路がせん断されて該導体25にスリップ発熱が生じる。この導体25の発熱は、当該ハウジング23内の熱媒体用流体としての循環水に熱交換され、加熱された循環水が暖房回路で車両などの暖房に供されることとなる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかるに図11に示すようなマグネット式ヒーターの場合、永久磁石24はハウジング23に一体的に取付けられて回転できない構造となっているため、例えばハウジング23内の熱媒体用流体を加熱する必要がない場合は駆動軸21の回転を完全に停止させなければならず、そのためのON/OFF制御手段をマグネット式ヒーターとは別個に設ける必要があり、装置構成が煩雑となるのみならずコストの面でも好ましくなかった。

【0009】本発明はかかる問題点を解決するためになされたもので、マグネット式ヒーターにブレーキ装置を組むことにより導体の発熱、非発熱制御を簡略化した50 マグネット式ヒーターを提供するものである。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明に係るマグネット式ヒーターは、磁石と導体を僅かなギャップを隔てて対向配置し、該磁石と導体を相対的に回転させることにより導体に生じるスリップ発熱で熱媒体用流体を加熱する方式のマグネット式ヒーターにブレーキ手段を組込むことによって導体の発熱、非発熱制御を可能としたもので、その第1の実施態様は、駆動軸に軸受装置を介して支承された磁石支持体に永久磁石が取付けられ、前記永久磁石と僅かなギャップを隔てて対向する導体が前記駆動軸により回動可能に設けられ、前記永久磁石および導体を囲繞するハウジングが前記磁石支持体に電磁ブレーキ装置を介して取付けられ、前記電磁ブレーキ装置をONし磁石支持体に制動力を付与し永久磁石の回転を停止することにより、前記導体の回動により当該導体に生じるスリップ発熱により、該ハウジングの内部に導入された熱媒体用流体が加熱される構造となし、かつ前記電磁ブレーキ装置をOFFし磁石支持体を開放することにより前記導体と永久磁石が磁気吸引しあって一体的に回転またはつれ回り回転し、前記導体にスリップ発熱が生じない構造となしたことを特徴とするものである。第2の実施態様は、駆動軸に軸受装置を介して支承された熱媒体用流体用流体ジャケット内に円板状の導体が回動可能に設けられ、前記熱媒体用流体ジャケットの外側に前記駆動軸に軸受装置を介して支承された磁石支持体に前記導体と対向する永久磁石が取付けられ、かつ前記磁石支持体に制動力を付与し永久磁石の回転を停止させるブレーキ装置を備え、該ブレーキ装置にて磁石支持体をロックすることにより、前記導体の回動により当該導体に生じるスリップ発熱により当該熱媒体用流体ジャケット内の熱媒体用流体が加熱される構造となし、かつ前記ブレーキ装置をOFFし磁石支持体を開放することにより導体と永久磁石が磁気吸引しあって両者が一体的に回転またはつれ回り回転し、導体にスリップ発熱が生じない構造となしたことを特徴とするものであり、前記磁石支持体のブレーキ装置として、磁石支持体の外周にブレーキバンドを巻きつけ、該ブレーキバンドをアクチュエーターにより締める方式のバンドブレーキ装置、磁石支持体の外周にブレーキ用平板を突設し、該平板をアクチュエーターにより両側から挟持する方式の挟持形ディスクブレーキ装置、磁石支持体の外周にアクチュエーターによりブレーキパッドを押しつける方式の外方押圧形ドラムブレーキ装置、磁石支持体の背面に円形の凹部を形成し、該円形凹部の内周面にアクチュエーターによりブレーキパッドを押しつける方式のドラムブレーキ装置を用いたりするものである。第3の実施態様は、駆動軸に軸受装置を介して支承された熱媒体用流体ジャケット内に円板状の導体が回動可能に設けられ、前記熱媒体用流体ジャケットの外側に前記駆動軸に軸受装置を介して支承された磁石支持体に前記導体と対向する永久磁石が取付けられ、

10 かつ前記磁石支持体の外周に当該支持体をロックするためのブレーキ用アクチュエーター、該磁石支持体の背面側内周部に前記駆動軸を押圧するシャフトロック用アクチュエーターを備え、前記ブレーキ用アクチュエーターにて磁石支持体をロックすることにより、前記導体の回動により当該導体に生じるスリップ発熱により当該熱媒体用流体ジャケット内の熱媒体用流体が加熱される構造となし、かつ前記ブレーキ用アクチュエーターをOFFし磁石支持体を開放するとともに、前記シャフトロック用アクチュエーターにて駆動軸を押圧することにより、前記導体と永久磁石の磁気吸引作用と、磁石支持体と駆動軸との一体化作用により、導体と永久磁石が一体的に回転し、前記導体にスリップ発熱が生じない構造となしたことを特徴とし、第4の実施態様は熱媒体用流体ジャケット内に円板状の導体が軸受装置を介して回動可能に支承され、前記導体と僅かなギャップを隔てて対向配置した永久磁石が駆動軸により回動可能に設けられ、かつ前記熱媒体用流体ジャケットに当該ジャケット内の導体を押圧して回転を停止するための導体ブレーキ用アクチュエーターを備え、前記アクチュエーターにて導体をロックすることにより、前記永久磁石の回動により導体に生じるスリップ発熱により熱媒体用流体ジャケット内の熱媒体用流体が加熱される構造となし、かつ前記導体ブレーキ用アクチュエーターをOFFし導体を開放することにより導体と永久磁石が磁気吸引しあって両者が一体的に回転またはつれ回り回転し、導体にスリップ発熱が生じない構造となしたことを特徴とするものである。

20 【0011】本発明の対象とするマグネット式ヒーターの原理は、前記したごく永久磁石と導体間に形成される磁路をせん断することにより導体側に発生するスリップ発熱を熱媒体用流体に熱交換する方式であり、具体的には永久磁石、サーマルフェライトなどの永久磁石と、磁気ヒステリシスの大きな材料やエディカレント材などの導体(発熱体)の2つの部材が僅かなギャップを隔てて向かい合い、磁石と導体を相対的に回転させて磁路をせん断することにより導体側に発生するスリップ発熱を利用したもので、導体にエディカレント材またはヒステリシス材を用いることによって数秒～数十秒で200～600℃の温度に発熱させることができるという特徴を有する。なお、上記した「スリップ発熱」とは前記磁石により発生した磁界内で、該磁界を切る方向に導体を動かす(回転させる)と、当該導体内に渦電流(エディカレント)が発生し、この渦電流の導体内における電気抵抗により発熱することを意味する。

30 【0012】本発明において、磁石支持体側または導体側をブレーキ装置にてロックすることによって、永久磁石と導体間に形成される磁路がせん断されることにより導体側にスリップ発熱が発生し、ハウジング内の熱媒体用流体が加熱される。一方、ブレーキ装置を非作動状態にすると磁石支持体側または導体側の制動が解除されるの

で導体と永久磁石が磁気吸引しあって一体的に回転するか、あるいは軸受装置の摩擦によるエネルギー損失分だけ回転速度が減速する、いわゆる“つれ回り現象”によるつれ回り回転をし、導体にスリップ発熱は生じない。すなわち、ブレーキ装置のON、OFF制御のみで導体の発熱、非発熱制御を行うことができる。

## 【0013】

【発明の実施の形態】図1は本発明に係るマグネット式ヒーターの第1実施例を示す縦断側面図、図2は本発明に係るマグネット式ヒーターの第2実施例を示す縦断側面図、図3は図1のイーイ矢視図、図4は同第3実施例を示すマグネット式ヒーターの要部縦断側面図、図5は同第4実施例を示すマグネット式ヒーターの要部縦断側面図、図6は同第5実施例を示すマグネット式ヒーターの要部縦断側面図、図7は同第6実施例を示す図3相当図、図8は図7のローロー線上の一部縦断側面図、図9は同第7の実施例を示すマグネット式ヒーターの要部縦断側面図、図10は同第8実施例を示すマグネット式ヒーターの縦断側面図であり、1、11は駆動軸、2、12-1、12-2、12-3は軸受装置、3、13は磁石支持体、4、14は永久磁石、5、15は導体、6、16は密閉形ハウジング、7は電磁ブレーキ、17Aはバンドブレーキ装置、17Bは挟持形ディスクブレーキ装置、17Cは外方押圧形ドラムブレーキ装置、17D、17F、17Gは押圧ピン形ブレーキ装置、17Eはドラム形ブレーキ装置、18はシャフトロック機構である。

【0014】すなわち、図1に示すマグネット式ヒーターは、駆動軸1の外周に軸受装置2を介して回転可能に支承された磁石支持体3にドーナツ形の永久磁石4がヨーク4aを介して取着されている。この永久磁石4と僅かなギャップを隔てて対向する導体5は、駆動軸1に固着されている。前記磁石支持体3、永久磁石4および導体5を収容する密閉形ハウジング6は、前記磁石支持体3に電磁ブレーキ7を介して固着され、この電磁ブレーキ装置7は磁石支持体3に対して制動力を付与するように取付けられている。ハウジング3の背面側には入水ポートP1と出水ポートP2が設けられている。なお、駆動軸1はブーリ26を介して車両のエンジンなどによりベルトで回転されるようになっている。

【0015】上記構成のマグネット式ヒーターにおいて、電磁ブレーキ装置7を作動して磁石支持体3に対して制動力を付与した状態で、駆動軸1がブーリ26を介してエンジンなどにより駆動されると、該駆動軸1に固着されている導体5が回動することにより、該導体5と永久磁石4との間に形成されている磁路がせん断されて該導体5にスリップ発熱が生じる。この導体5の発熱は、当該ハウジング6に入水ポートP1より供給された熱媒体用流体としての循環水に熱交換され、加熱された循環水は出水ポートP2より出水して車両などの暖房

に供されることとなる。

【0016】一方、導体5にスリップ発熱を生じさせない場合は、電磁ブレーキ装置7を非作動状態にして磁石支持体3に対する制動を解除すればよい。すなわち、磁石支持体3が電磁ブレーキ装置7から開放されると、永久磁石4と導体5とが相互に磁気吸引し合って、一体的に回転するか、あるいは軸受装置の摩擦によるエネルギー損失分だけ回転速度が減速する、いわゆる“つれ回り現象”によるつれ回り回転をし、永久磁石4と導体5間に形成される磁路がせん断されることがなくなるので導体5にスリップ発熱が生じることはない。したがってこの場合は、ハウジング6内に入水ポートP1より供給された熱媒体用流体としての循環水は加熱されることなく出水ポートP2より出水することになる。なお、導体5には図1に鎖線で示すごとくインペラ付きとして熱媒体用流体に速度エネルギーを付与するようにしてもよい。

【0017】次に、図2、図3に示すマグネット式ヒーターは、駆動軸11の外周に軸受装置12-1を介して支承された密閉形ハウジング16の内部に、駆動軸1に固着された円板状の導体15が配設され、一方この導体15と対向する永久磁石14は、密閉形ハウジング16の背面側に所定の間隔を隔てて駆動軸11の外周に軸受装置12-2を介して支承された磁石支持体13にヨーク14aを介して取着されている。磁石支持体13のバンドブレーキ装置17Aは、該磁石支持体13の外周に巻きつけた樹脂、ゴム、革、鋼などの帶からなるブレーキバンド17A-1をアクチュエーター17A-2により締める方式となしたもので、ブレーキバンド17A-1の他端は板着ピン17A-3にて別部材に振動可能に固着されている。密閉形ハウジング16には入水ポートP1と出水ポートP2が設けられている。なお、駆動軸11はブーリなどを介して車両のエンジンなどによりベルトで回転されるようになっている。

【0018】上記構成のマグネット式ヒーターにおいて、バンドブレーキ装置17Aのアクチュエーター17A-2を作動してブレーキバンド17A-1を締めて磁石支持体13に制動力を付与した状態（磁石支持体13をロックした状態）で、駆動軸11がエンジンなどにより駆動されると、該駆動軸11に固着されている導体15が回動することにより、該導体15と永久磁石14との間に形成されている磁路がせん断されて該導体15にスリップ発熱が生じる。この導体15の発熱は、当該密閉形ハウジング16に入水ポートP1より供給された熱媒体用流体としての循環水に熱交換され、加熱された循環水は出水ポートP2より出水して車両などの暖房に供されることとなる。

【0019】一方、導体15にスリップ発熱を生じさせない場合は、バンドブレーキ装置17Aを非作動状態にして磁石支持体13に対する制動を解除すればよい。す

なわち、ブレーキ装置17Aのアクチュエーター17A-2をOFFしてブレーキバンド17A-1を緩めると磁石支持体13のロックが解かれることにより、導体15と永久磁石14とが相互に磁気吸引し合って、一体的に回転またはつれ回り回転し、永久磁石14と導体15間に形成される磁路がせん断されることがなくなるので導体15にスリップ発熱が生じることはない。したがってこの場合は、密閉形ハウジング16内に入水ポートP1より供給された熱媒体用流体としての循環水は加熱されることなく出水ポートP2より出水することとなる。

【0020】また図4に示すマグネット式ヒーターは、磁石支持体13のブレーキ装置に挟持形ディスクブレーキ方式を採用したもので、この挟持形ディスクブレーキ装置17Bは、磁石支持体13の外周にブレーキ用平板13-1を突設し、このブレーキ用平板13-1を左右から挟むクランプ治具17B-1とから構成されており、そのクランプ治具17B-1は軸ビン17B-3を中心に開閉する一対のクランプ治具17B-1をアクチュエーター17B-2にて開閉作動させる機構となしたもので、当該クランプ治具17B-1は軸ビン17B-3を介して別部材に取付けられている。17B-4はブレーキパッドである。

【0021】すなわち、図4に示すマグネット式ヒーターの場合は、ブレーキ装置17Bのアクチュエーター17B-2を作動してクランプ治具17B-1を閉じてブレーキパッド17B-4によりブレーキ用平板13-1を挟持し磁石支持体13に制動力を付与した状態（磁石支持体13をロックした状態）で、駆動軸11がエンジンなどにより駆動されると、該駆動軸11に固着されている導体15が回動することにより、該導体15と永久磁石14との間に形成されている磁路がせん断されて該導体15にスリップ発熱が生じ、密閉形ハウジング16内に入水ポートP1より供給された熱媒体用流体としての循環水が加熱される。

【0022】一方、導体15にスリップ発熱を生じさせない場合は、ブレーキ装置17Bを非作動状態、すなわちアクチュエーター17B-2をクランプ時とは逆方向に作動させてクランプ治具17B-1を開きブレーキ用平板13-1を開放して磁石支持体13に対する制動を解除すればよい。ブレーキ用平板13-1が開放されると、前記と同様、導体15と永久磁石14とが相互に磁気吸引し合って一体的に回転またはつれ回り回転し、永久磁石14と導体15間に形成される磁路がせん断されることなくなるので導体15にスリップ発熱が生じることはない。したがってこの場合も密閉形ハウジング16内に入水ポートP1より供給された熱媒体用流体としての循環水は加熱されることなく出水ポートP2より出水することとなる。

【0023】さらに図5に示すマグネット式ヒーターは、磁石支持体13のブレーキ装置として該磁石支持体

の外周面を押しつけて制動する方式の外方押圧形ドラムブレーキ方式を採用したもので、この外方押圧形ドラムブレーキ装置17Cは、ロッド先端にブレーキパッド17C-2を設けたアクチュエーター17C-1とからなり、該装置は磁石支持体13の外周面と相対向することなくアクチュエーター17C-1が別部材に取付けられている。

【0024】すなわち、このマグネット式ヒーターのブレーキ装置17Cは、アクチュエーター17C-1を作動してブレーキパッド17C-2を磁石支持体13の外周面に押しつけることにより磁石支持体13がロックされる仕組みとしたもので、この磁石支持体13がロックされた状態で駆動軸11がエンジンなどにより駆動されると、該駆動軸11に固着されている導体15が回動することにより、該導体15と永久磁石14との間に形成されている磁路がせん断されて該導体15にスリップ発熱が生じ、密閉形ハウジング16内に入水ポートP1より供給された熱媒体用流体としての循環水が加熱される。一方、ブレーキ装置17Cを非作動状態、すなわちアクチュエーター17C-1をロック時とは逆方向に作動させてブレーキパッド17C-2を後退させると、磁石支持体13のロックが解除されることにより、前記と同様、導体15と永久磁石14とが相互に磁気吸引し合って一体的に回転またはつれまわり回転し、永久磁石14と導体15間に形成される磁路がせん断されることなくなるので導体15にスリップ発熱が生じることはない。したがってこの場合も密閉形ハウジング16内に入水ポートP1より供給された熱媒体用流体としての循環水は加熱されることなく出水ポートP2より出水することとなる。

【0025】また図6に示すマグネット式ヒーターは、磁石支持体13のブレーキ装置として、磁石支持体13の背面側に対向設置したアクチュエーター17D-1にて直接磁石支持体13の背面を押圧する方式の押圧ピン形ブレーキ装置17Dを採用したもので、アクチュエーター17D-1は別部材に取付けられている。すなわち、このマグネット式ヒーターの押圧ピン形ブレーキ装置17Dは、アクチュエーター17D-1を作動してピン17D-2を直接磁石支持体13の背面に押しつけることにより磁石支持体13がロックされる仕組みとしたもので、この磁石支持体13がアクチュエーター17D-1にてロックされた状態で駆動軸11がエンジンなどにより駆動されると、前記と同様、該駆動軸11に固着されている導体15が回動することにより、該導体15と永久磁石14との間に形成されている磁路がせん断されて該導体15にスリップ発熱が生じ、密閉形ハウジング16内に入水ポートP1より供給された熱媒体用流体としての循環水が加熱される。一方、ブレーキ装置17Dを非作動状態、すなわちアクチュエーター17D-1をロック時とは逆方向に作動させてピン17D-2を

## 11

後退させると、磁石支持体13のロックが解除されることにより、導体15と永久磁石14とが相互に磁気吸引し合って一体的に回転またはつれ回り回転し、永久磁石14と導体15間に形成される磁路がせん断されることとなるので導体15にスリップ発熱が生じることはない。したがってこの場合も密閉形ハウジング16内に入水ポートP1より供給された熱媒体用流体としての循環水は加熱されることなく出水ポートP2より出水することとなる。

【0026】さらに図7、図8に示すマグネット式ヒーターは、磁石支持体のブレーキ装置として、ドラム形ブレーキ方式を採用したもので、そのドラム形ブレーキ装置17Eの構クチュエーター17E-1と2個一対のブレーキシュー17E-2とからなるもので、2個のブレーキシュー17E-2はそれぞれ別部材に固定したブラケット17E-4にその一端をピン17E-3にて摆動可能に枢着され、かつそれぞれの他端間に配設したアクチュエーター17E-1によりブレーキシュー17E-2が磁石支持体13の背面に形成した円形の凹部13-2の内周面に押しつけられる機構となしたものである。すなわち、このドラム形ブレーキ装置17Eは、アクチュエーター17E-1を作動させるとブレーキシュー17E-2がピン17E-3を支点に外側に摆動し磁石支持体13の凹部13-2の内周面に押しつけられることにより磁石支持体13がロックされる仕組みとなしたものである。

【0027】このドラム形ブレーキ装置17Eを備えたマグネット式ヒーターの場合は、アクチュエーター17E-1を作動してブレーキシュー17E-2が磁石支持体13の凹部13-2の内周面に押しつけられて該磁石支持体13がロックされた状態で駆動軸11がエンジンなどにより駆動されると、前記と同様、該駆動軸11に固定されている導体15が回動することにより、該導体15と永久磁石14との間に形成されている磁路がせん断されて該導体15にスリップ発熱が生じ、密閉形ハウジング16内に入水ポートP1より供給された熱媒体用流体としての循環水が加熱される。一方、ドラム形ブレーキ装置17Eを非作動状態、すなわちアクチュエーター17E-1をロック時とは逆方向に作動させてブレーキシュー17E-2を内側に摆動させると磁石支持体13のロックが解除されるので、導体15と永久磁石14とが相互に磁気吸引し合って一体的に回転またはつれ回り回転し、永久磁石14と導体15間に形成される磁路がせん断されることとなるので導体15にスリップ発熱が生じることはない。したがってこの場合も密閉形ハウジング16内に入水ポートP1より供給された熱媒体用流体としての循環水は加熱されることなく出水ポートP2より出水することとなる。

【0028】そして図9に示すマグネット式ヒーターは、磁石支持体13をロックする押圧ピン形ブレーキ装

## 12

置17Fに加え、磁石支持体13と導体15との一体化を磁気吸引作用だけでなく磁石支持体13と駆動軸11との一体化を機械的に行うシャフトロック機構18を備えたもので、押圧ピン形ブレーキ装置17Fは、磁石支持体13の外周に前記図6に示す押圧ピン形ブレーキ装置17Dと同様のアクチュエーター17F-1を別部材に取付け、このアクチュエーター17F-1を作動してピン17F-2を直接磁石支持体13の外周面に押しつけることにより磁石支持体13がロックされる仕組みとなしている。一方、シャフトロック機構18は磁石支持体13の背面内周部にアクチュエーター18-1を取り付け、このアクチュエーター18-1のピン18-2が相手部材である駆動軸11の外周面に複数個設けた凹部11-1に挿入されることにより、磁石支持体13が駆動軸11および該駆動軸11に固定した導体15とつれ回り回転することなしに完全に一体的に回転する機構となしたものである。なお、アクチュエーター18-1への通電は、磁石支持体13の外周に取着したスリップリング19-1と別部材側に設けたスリップリング19-2と配線10を介して行われるようになっている。

【0029】すなわち、図9に示すマグネット式ヒーターにおいて、導体15にスリップ発熱を生じさせる場合は、シャフトロック機構18のアクチュエーター18-1を非作動状態(OFF)にしてピン18-2を駆動軸11の凹部11-1より離脱させておくとともに、押圧ピン形ブレーキ装置17Fのアクチュエーター17F-1を作動してピン17F-2により磁石支持体13をロックする。この状態で駆動軸11がエンジンなどにより駆動されると、前記と同様、該駆動軸11に固定されている導体15が回動することにより、該導体15と永久磁石14との間に形成されている磁路がせん断されて該導体15にスリップ発熱が生じ、密閉形ハウジング16内に入水ポートP1より供給された熱媒体用流体としての循環水が加熱される。一方、スリップ発熱を生じさせない場合は、ブレーキ装置17Fのアクチュエーター17F-1をロック時とは逆方向に作動させてピン17F-2を後退させておくとともに、シャフトロック機構18のアクチュエーター18-1を作動してピン18-2を駆動軸11の凹部11-1に嵌入させてシャフトロックする。その結果、導体15と永久磁石14とが相互に磁気吸引し合うとともに、シャフトロックにより磁石支持体13が駆動軸11および該駆動軸11に固定した導体15とが完全に一体となって回転するので、永久磁石14と導体15間に形成される磁路が全くせん断されることとなり、導体15にスリップ発熱が全く生じることはない。したがってこの場合も密閉形ハウジング16内に入水ポートP1より供給された熱媒体用流体としての循環水は全く加熱されることなく出水ポートP2より出水することとなる。

【0030】前記図1～図9に示すマグネット式ヒータ

一は、すべて磁石支持体側をブレーキ装置にてロックする方式であるが、図10に示すマグネット式ヒーターは、導体側をブレーキ装置にてロックする方式を例示したもので、その構成は密閉形ハウジング16の内部中央に突設した支軸16-1に軸受装置12-3を介して導体15が支承され、この密閉形ハウジング16の背面側に所定の間隔を隔てて駆動軸11に固着された磁石支持体13に、前記導体15と対向する永久磁石14がヨーク14aを介して取着され、かつ前記密閉形ハウジング16側に導体15をロックする押圧ピン形ブレーキ装置17Gが設けられ、該ブレーキ装置17Gは密閉形ハウジング16の前面側に軸方向に取付けられたアクチュエーター17G-1と、そのロッド17G-2の先端に取付けられたブレーキパッド17G-3とからなり、アクチュエーター17G-1を作動することにより、ロッド17G-2の先端に取付けられたブレーキパッド17G-3が導体15の前面に取付けられたリング17G-4を押圧することにより当該導体15をロックする仕組みとなしている。密閉形ハウジング16には入水ポートP1と出水ポートP2が設けられている。なお、駆動軸11はアーリなどを介して車両のエンジンなどによりベルトで回転されるようになっている。

【0031】上記構成のマグネット式ヒーターにおいて、押圧ピン形ブレーキ装置17Gのアクチュエーター17G-1を作動して導体15をロックした状態で、駆動軸11がエンジンなどにより駆動されると、該駆動軸11に固着されている磁石支持体13が回動することにより、導体15と永久磁石14との間に形成されている磁路がせん断されて導体15にスリップ発熱が生じ、密閉形ハウジング16内の循環水が加熱される。一方、導体15にスリップ発熱を生じさせない場合は、ブレーキ装置17Gを非作動状態にして導体15に対する制動を解除する。すなわち、ブレーキ装置17Gのアクチュエーター17G-1をOFFしてロッド17G-2を後退させてブレーキパッド17G-3を導体15より離すと、導体15と永久磁石14とが相互に磁気吸引し合って一体的に回転またはつれ回り回転し、永久磁石14と導体15間に形成される磁路がせん断されることはなくなるので導体15にスリップ発熱が生じることはない。

【0032】

【発明の効果】以上説明したごとく本発明に係るマグネット式ヒーターは、内部に組込んだブレーキ装置のON、OFF制御のみで導体の発熱、非発熱制御を行うこ

とができるので、従来のような電磁クラッチなどによるON/OFF制御手段をマグネット式ヒーターと別個に設ける必要がなくなり、装置構成の簡略化がはかられ、コスト的にも極めて有利であるとともに、制動力や制動タイミング間隔を制御することにより中間の回転速度としたり、OFF時間の長さを選択して発熱量を調節自在にすることができますなどの優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るマグネット式ヒーターの第1の実施例を示す縦断側面図である。

【図2】同第2の実施例を示すマグネット式ヒーターの要部縦断側面図である。

【図3】同図2のイーイ矢視図である。

【図4】同第3の実施例を示すマグネット式ヒーターの要部縦断側面図である。

【図5】同第4の実施例を示すマグネット式ヒーターの要部縦断側面図である。

【図6】同第5の実施例を示すマグネット式ヒーターの要部縦断側面図である。

【図7】同第6の実施例を示す図2相当図である。

【図8】図7のローラ線上の一部縦断側面図である。

【図9】同第7の実施例を示すマグネット式ヒーターの要部縦断側面図である。

【図10】同第8の実施例を示すマグネット式ヒーターの縦断側面図である。

【図11】本発明の対象とする従来のマグネット式ヒーターの一例を示す縦断側面図である。

【符号の説明】

1、11 駆動軸

2-1、12-2、12-3 軸受装置

3、13 磁石支持体

4、14 永久磁石

5、15 導体

6、16 密閉形ハウジング

7 電磁ブレーキ装置

17A バンドブレーキ装置

17B 挟持形ディスクブレーキ装置

17C 外方押圧形ドラムブレーキ装置

17D、17F、17G 押圧ピン形ブレーキ装置

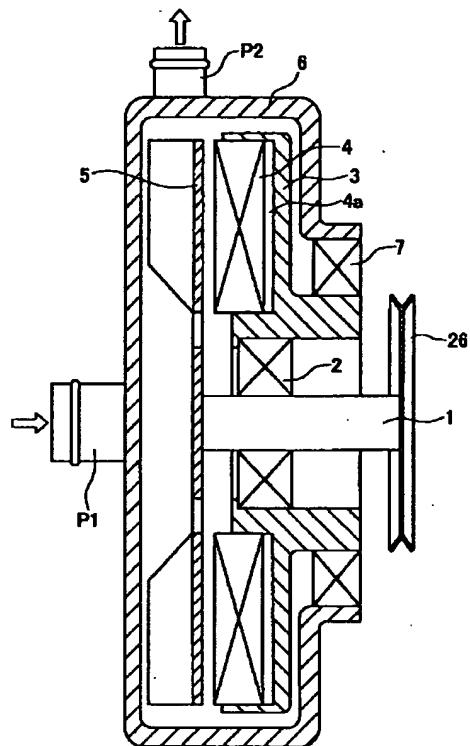
40 17E ドラム形ブレーキ装置

18 シャフトロック機構

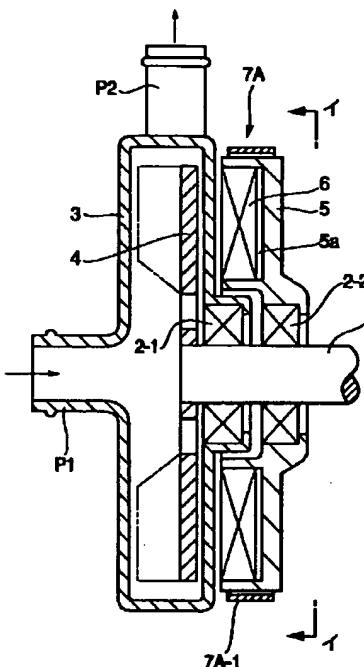
P1 入水ポート

P2 出水ポート

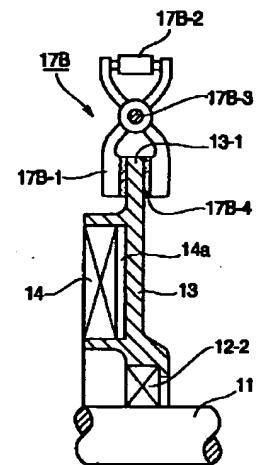
【図1】



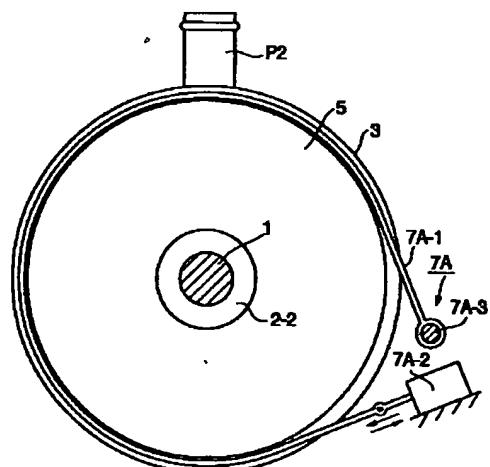
【図2】



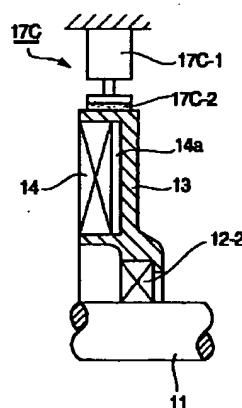
【図4】



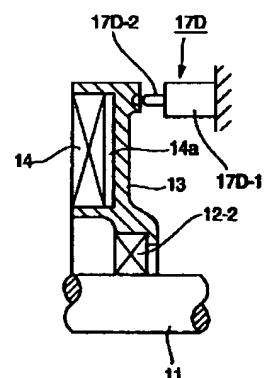
【図3】



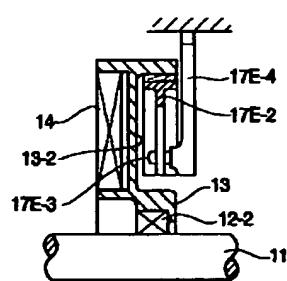
【図5】



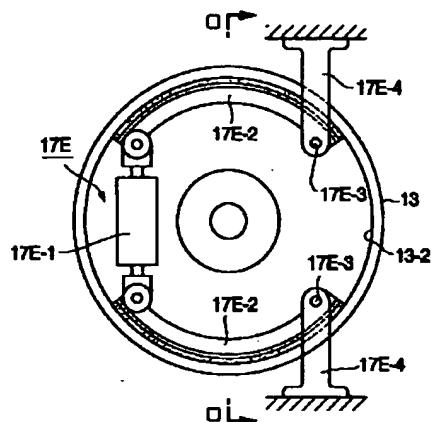
【図6】



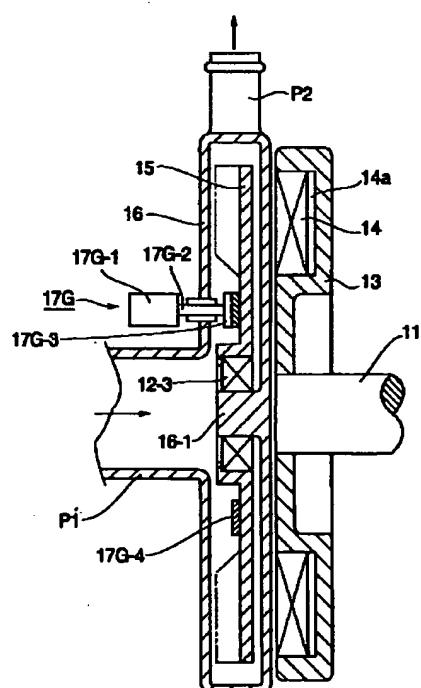
【図8】



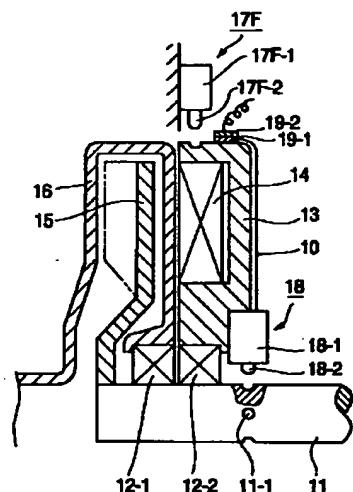
【図7】



【図10】



【図9】



【図11】

